



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204476270 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201520127657. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 03. 05

(73) 专利权人 成都理工大学

地址 610059 四川省成都市成华区二仙桥东
三路 1 号

(72) 发明人 霍宇翔 温继伟 马永红 韦猛
袁进科 姜杰

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限
公司 11212

代理人 刘洵

(51) Int. Cl.

E21B 7/28(2006. 01)

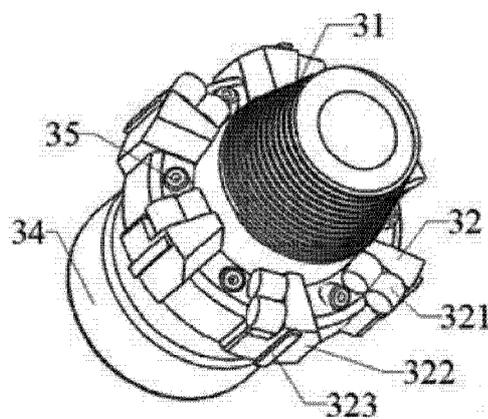
权利要求书1页 说明书5页 附图13页

(54) 实用新型名称

一种扩孔器与回拉扩孔总成

(57) 摘要

本实用新型涉及一种扩孔器,其包括中心贯通的钻头本体,钻头本体的中部沿周向设有多个均布在钻头本体外侧的切削单元;相邻切削单元之间设有贯通孔;至少有一个贯通孔的出口端嵌固有空化射流喷嘴。回拉扩孔总成,其包括冲击器、封液接头和上述的扩孔器;扩孔器的一端与冲击器之间通过螺纹密封连接,另一端与封液接头通过螺纹密封连接。利用本实用新型实施非开挖管线铺设回拉扩孔时,可同时实现扭力冲击器联合扩孔器的高效回转切削碎岩式扩孔钻进,或液动冲击器联合扩孔器的冲击回转碎岩式扩孔钻进,同时与从空化射流喷嘴高速喷出的空化射流辅助碎岩相耦合的多工艺扩孔钻进方法,可有效提升本实用新型实施非开挖管线铺设回拉扩孔时的作业效率。



1. 一种扩孔器,其特征在于:包括中心贯通的钻头本体,所述钻头本体的中部沿周向设有多个均匀分布在所述钻头本体外侧的切削单元;相邻的所述切削单元之间设有用于将所述钻头本体内部的不断循环着的有压浆液排出的倾斜状的贯通孔;至少有一个所述贯通孔的出口端嵌固有空化射流喷嘴;

所述切削单元包括切削具、钢体和孕镶金刚石条;所述钢体固定在所述钻头本体外侧的圆周面上;所述切削具嵌固于所述钢体上;所述孕镶金刚石条设置在所述钢体的外侧。

2. 根据权利要求1所述一种扩孔器,其特征在于:所述空化射流喷嘴与所述贯通孔一体成型,或所述空化射流喷嘴通过螺纹、焊接或过盈配合的固定方式嵌固于所述贯通孔出口端处。

3. 根据权利要求1所述一种扩孔器,其特征在于:所述空化射流喷嘴内腔的中部设有阶梯孔,所述空化射流喷嘴的出口端设有喇叭口。

4. 根据权利要求1所述一种扩孔器,其特征在于:所述贯通孔的轴线与所述钻头本体的轴线之间的夹角为 30° 至 60° 。

5. 根据权利要求1至4任一项所述一种扩孔器,其特征在于:所述钻头本体内部偏下的位置处设有用于阻隔其中心通道的底部隔液板;所述钻头本体的一端设有用于连接冲击器的螺纹;所述钻头本体的另一端设有用于与分动器、钻杆柱或成品管道连接的螺纹。

6. 一种回拉扩孔总成,其特征在于:包括冲击器、封液接头和如权利要求1至4任一项所述的扩孔器;所述扩孔器的一端与所述冲击器之间通过螺纹密封连接,所述扩孔器的另一端与所述封液接头通过螺纹密封连接。

7. 根据权利要求6所述一种回拉扩孔总成,其特征在于:所述冲击器为扭力冲击器或液动冲击器。

8. 根据权利要求6所述一种回拉扩孔总成,其特征在于:所述封液接头的内腔中部设有用于封堵有压浆液并使其能够在扩孔器的中心通道内积蓄能量并向上累积起来的中部隔液板。

9. 根据权利要求6所述一种回拉扩孔总成,其特征在于:所述封液接头远离所述扩孔器的一端设有用于与分动器、钻杆柱或成品管道连接的螺纹。

一种扩孔器与回拉扩孔总成

技术领域

[0001] 本实用新型涉及非开挖施工中铺设管线时回拉扩孔阶段的装备,尤其涉及一种扩孔器与回拉扩孔总成。

背景技术

[0002] 非开挖施工技术是在不开挖地表的情况下,利用地质工程的技术手段,对各种地下管道和电缆进行探测、检查、铺设、修复或更换的一种高科技实用新技术,国外称为TT(Trenchless Technology)或No-Dig。可广泛用于穿越公路、铁路、建筑物、河流、农作物和植被保护区、古迹保护区等不允许或不能开挖的条件下进行供水/石油天然气/煤气管道/电缆、通讯线路等管线的铺设、修复和更换,具有不影响交通、不破坏环境、施工周期短、综合施工成本低、社会效益显著等优点。

[0003] 通常情况下,首先采用定向钻进技术钻进一个导向孔,随后在钻柱的后端换接大直径的扩孔器和直径小于扩孔器的待铺设管线,在回拉扩孔的同时将管线一同拉入钻孔中,完成非开挖条件下的铺管作业。对于在岩土体中进行非开挖条件下管线铺设回拉扩孔时,目前常用的扩孔器(或称为扩孔钻头)包括翼状扩孔钻头、螺旋形扩孔钻头、凹槽状扩孔钻头、牙轮式扩孔钻头、杆状扩孔钻头、双向纺锤形扩孔钻头、粗径钻具形扩孔钻头、环刀形扩孔钻头等,它们主要是以硬质合金作为钻头的切削具;目前采用的扩孔钻进方法,主要是依靠钻机带动钻具回转的方式进行扩孔作业的,该方法获得的扩孔钻进效率和现有扩孔器的切削碎岩能力均有限。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种扩孔器与回拉扩孔总成,解决现有技术的不足。

[0005] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:一种扩孔器,其包括中心贯通的钻头本体,所述钻头本体的中部沿周向设有多个均匀分布在所述钻头本体外侧的切削单元;相邻的所述切削单元之间设有用于将所述钻头本体内部的不断循环着的有压浆液排出的倾斜状的贯通孔;至少有一个所述贯通孔的出口端嵌固有空化射流喷嘴;所述切削单元包括切削具、钢体和孕镶金刚石条;所述钢体固定在所述钻头本体外侧的圆周面上;所述切削具嵌固于所述钢体上;所述孕镶金刚石条设置在所述钢体的外侧。

[0006] 本实用新型的有益效果是:在每两个周向相邻的切削单元之间设置有一个空化射流喷嘴,不断循环着的冲洗液在一定的泵压(大于10MPa)作用下从空化射流喷嘴出口高速(大于40m/s)喷出后可形成能量相对集中的空化射流,可有效辅助切削单元实现对岩土体的切削破碎,从而提升扩孔钻进的作业效率。

[0007] 进一步:所述空化射流喷嘴与所述贯通孔一体成型,或所述空化射流喷嘴通过螺纹、焊接或过盈配合的固定方式嵌固于所述贯通孔出口端处。

[0008] 进一步:所述空化射流喷嘴内腔的中部设有阶梯孔,所述空化射流喷嘴的出口端

设有喇叭口。

[0009] 进一步：所述贯通孔的轴线与所述钻头本体的轴线之间的夹角为 30° 至 60° 。

[0010] 进一步：所述钻头本体内部偏下的位置处设有用于阻隔中心通道的底部隔液板；所述钻头本体的一端设有用于连接冲击器的螺纹；所述钻头本体的另一端设有用于与分动器、钻杆柱或成品管道连接的螺纹。

[0011] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下：一种回拉扩孔总成，其包括冲击器、封液接头和上述的扩孔器；所述扩孔器的一端与所述冲击器之间通过螺纹密封连接，所述扩孔器的另一端与所述封液接头通过螺纹密封连接。

[0012] 本实用新型的有益效果是：利用本实用新型在岩土体中实施非开挖条件下管线铺设回拉扩孔时，可同时实现扭力冲击器联合扩孔器的高效回转切削碎岩式扩孔钻进，或液动冲击器联合扩孔器的冲击回转碎岩式扩孔钻进，同时与从空化射流喷嘴高速喷出的空化射流辅助碎岩相耦合的多工艺扩孔钻进方法，可有效提升本实用新型在岩土体中实施非开挖条件下管线铺设回拉扩孔时的作业效率。

[0013] 进一步：所述冲击器为扭力冲击器或液动冲击器。

[0014] 进一步：所述封液接头内腔的中部设有用于封堵有压浆液并使其能够在扩孔器的中心通道内积蓄能量并向上累积起来的中部隔液板。

[0015] 进一步：所述封液接头远离所述扩孔器的一端设有用于与分动器、钻杆柱或成品管道连接的螺纹。

附图说明

[0016] 图 1-1 为连接扭力冲击器时回拉扩孔总成整体的三维模型示意图；

[0017] 图 1-2 为连接液动冲击器时回拉扩孔总成整体的三维模型示意图；

[0018] 图 2-1 为连接扭力冲击器时回拉扩孔总成各部件分离开来的三维模型示意图；

[0019] 图 2-2 为连接液动冲击器时回拉扩孔总成各部件分离开来的三维模型示意图；

[0020] 图 3-1 为扩孔器主体部分的三维模型轴测示意图；

[0021] 图 3-2 为扩孔器主体部分的三维模型正视图；

[0022] 图 3-3 为扩孔器主体部分的三维模型剖视图；

[0023] 图 3-4 为第二实施例中扩孔器主体部分的三维模型剖视图；

[0024] 图 4-1 为空化射流喷嘴的三维模型轴测示意图；

[0025] 图 4-2 为空化射流喷嘴的三维模型剖视图；

[0026] 图 5-1 为嵌固空化射流喷嘴后组成完整的扩孔器三维模型轴测示意图；

[0027] 图 5-2 为嵌固空化射流喷嘴后组成完整的扩孔器三维模型剖视图；

[0028] 图 5-3 为嵌固空化射流喷嘴后组成完整的第二实施例的扩孔器三维模型剖视图；

[0029] 图 6-1 为封液接头的三维模型轴测示意图；

[0030] 图 6-2 为封液接头的三维模型剖视图；

[0031] 图 7 为扩孔器与封液接头连接后的三维模型剖视图。

[0032] 附图中，各标号所代表的部件如下：

[0033] 1、扭力冲击器；2、液动冲击器；3、扩孔器；4、封液接头；31、上端连接螺纹；32、切削单元；321、切削具；322、钢体；323、孕镶金刚石条；33、贯通孔；34、下端连接螺纹；35、空

化射流喷嘴 ;351、液流入口 ;352、液流出口 ;36、底部隔液板 ;41、上螺纹 ;42、中部隔液板 ;43、下螺纹。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0035] 第一实施例:

[0036] 如图 3-1、图 3-2、图 3-3、图 5-1、图 5-2 所示,扩孔器 3 是切削破碎岩土体的主要工具,其包括中心贯通的钻头本体,所述钻头本体的中部沿周向设有多个均匀分布在所述钻头本体外侧的切削单元 32 ;相邻的所述切削单元 32 之间设有用于将所述钻头本体内部不断循环着的有压浆液排出的倾斜状的贯通孔 33,所述贯通孔 33 的一端连通所述钻头本体内部的中心通道,所述贯通孔 33 的另一端连通所述钻头本体的外侧 ;切削单元 32 和贯通孔 33 沿周向均布在所述钻头本体上。在若干个所述贯通孔 33 的出口端嵌固有空化射流喷嘴 35,对于本实用新型中所提及的空化射流喷嘴 35,不局限于空化射流喷嘴的结构,也可使用其他能够产生高压射流的喷嘴结构和型式。钻头本体的上部设有上端连接螺纹 31,下部设有下端连接螺纹 34。

[0037] 如图 3-1 所示,切削单元 32 是切削破碎孔壁周遭岩土体的主要结构,它由切削具 321、钢体 322 和孕镶金刚石条 323 构成,所述钢体 322 固定在所述钻头本体外侧的圆周面上,切削具 321 嵌固于钢体 322 中构成切削单元的主体,由于在正常扩孔钻进时,钻机通常提供的是顺时针的回转扭矩,因而本实用新型采用的切削具 321 的排布方式取决于扩孔钻进时钻具回转的方向,即切削具 321 的正面(切削面)朝向应与钻机回转的方向一致。孕镶金刚石条 323 嵌固在钢体 322 的外侧用于钻孔的保径。本实用新型采用的所述切削具 321 采用 PDC 材料制成,但不局限于此,也可采用 CBN、斯拉乌季契、TSP、PCD 等其它适宜切削破碎岩土体的材料制成。同时本实用新型采用的所述钢体 322 与所述钻头本体可以采用一体成型结构。

[0038] 如图 3-3 所示,贯通孔 33 均匀地布设在相邻的两个切削单元 32 之间,呈 30° 至 60° 的贯通状斜孔,贯通孔 33 的数目与切削单元 32 的数目一致。

[0039] 如图 4-1、图 4-2 所示,空化射流喷嘴 35 内腔的中部设有阶梯孔,空化射流喷嘴 35 的出口端设有喇叭口。空化射流喷嘴 35 通过螺纹、焊接或过盈配合的方式嵌固于贯通孔 33 的出口端处,也可以所述空化射流喷嘴 35 与所述贯通孔 33 一体成型。空化射流喷嘴 35 的数目与贯通孔 33 的数目相一致。在钻机提供整套钻具回转扭矩和回拉扩孔钻压时,扩孔器 3 在钻杆柱的带动下高速回转并切削破碎孔壁周遭岩土体实现扩孔钻进,同时以正循环方式不断循环着的有压浆液(最好采用低固相或无固相泥浆。其中,低固相泥浆:是指粘土含量(以重量计) $< 10\%$,或者指粘土含量(以体积计) $< 4\%$ 的泥浆;无固相泥浆:是指不加粘土,仅由有机高分子聚合物与水混合配制而成的分散体系。)从若干空化射流喷嘴 35 的液流入口 351 流入其内腔,并由液流出口 352 高速喷出形成空化射流,可对将要破碎的孔壁周遭岩土体进行超前(预)冲蚀破碎,以实现辅助扩孔器 3 进行扩孔钻进,可有效提升对岩土体进行扩孔钻进时的作业效率。

[0040] 如图 1-1、图 1-2、图 2-1、图 2-2 所示,本实用新型还涉及一种回拉扩孔总成,按照

与将要实施扩孔钻进的方向相反,依次由扭力冲击器 1 或液动冲击器 2、上述的扩孔器 3(采用第一实施例的扩孔器 3),以及封液接头 4 组成,它们之间通过螺纹密封连接,使用本实用新型实施非开挖铺设管线施工过程中的回拉扩孔钻进时浆液采用正循环的方式。具体地,扩孔器 3 的上部通过上端连接螺纹 31 与扭力冲击器 1 或液动冲击器 2 相连。

[0041] 若连接扭力冲击器 1 实施非开挖管线铺设回拉扩孔钻进,则扭力冲击器 1 可为整套钻具持续提供与钻具回转方向相一致的附加冲击扭力作用,其上端通过螺纹与钻杆柱相连,下端由螺纹与扩孔器 3 相连,这样就可实施非开挖管线铺设回拉扩孔钻进的过程中使扩孔器 3 在由钻机提供动力带动整套钻具回转并回拉扩孔钻进时,持续为其提供一个额外的附加冲击扭力作用,不仅可有效增强扩孔器 3 的回转切削碎岩效果,此外还能减少钻机的动力消耗。

[0042] 若连接液动冲击器 2 实施非开挖管线铺设回拉扩孔钻进,则液动冲击器 2 可为整套钻具提供轴向的往复冲击载荷,其上端通过螺纹与钻杆柱相连,下端由螺纹与扩孔器 3 相连,这样一来就可在实施非开挖管线铺设回拉扩孔钻进的过程中实现冲击回转碎岩的扩孔钻进方式,可使对岩石的回拉扩孔钻进效率得到有效提升,同时在一定程度上还可起到钻具解卡的作用。

[0043] 如图 6-1、图 6-2、图 7 所示,封液接头 4 是连接扩孔器 3 和分动器、钻杆柱(或成品管道)的部件,它主要由上螺纹 41、中部隔液板 42 和下螺纹 43 组成。其上部通过上螺纹 41 与扩孔器 3 的下端连接螺纹 34 相连;中部为中部隔液板 42,用于封堵实施非开挖管线铺设回拉扩孔钻进时在整套钻具中不断循环着的有压浆液,使有压浆液能够在扩孔器 3 的中心通道内不断积蓄能量并向上累积起来,从而使有压浆液能够沿着若干贯通孔 33 流入空化射流喷嘴 35 中形成空化射流;下部通过下螺纹 43 与分动器、钻杆柱(或成品管道)等相连,若分动器等不是采用螺纹连接的方式,则可通过在下螺纹 43 处连接一个相适宜的转换过渡接头用于连接分动器等即可。

[0044] 整套回拉扩孔总成回转与回拉扩孔的动力来源于放置在地表的钻机,若连接的是扭力冲击器 1,则由泥浆泵泵送的有压浆液沿钻杆柱中心通道流入扭力冲击器 1,驱动扭力冲击器 1 工作提供持续且与钻具回转方向相一致的附加冲击扭力作用,可为扩孔器 3 在由钻机提供动力带动整套钻具回转并回拉扩孔钻进的同时,持续为其提供一个额外的附加冲击扭力作用,不仅可有效增强扩孔器 3 的回转切削碎岩效果,同时还能减少钻机的动力消耗;若连接的是液动冲击器 2,则由泥浆泵泵送的有压浆液沿钻杆柱中心通道流入液动冲击器 2,驱动液动冲击器 2 的冲锤沿轴向往复运动,从而在扩孔器 3 的上端不断地施加冲击载荷,以实现孔壁周遭岩石以冲击回转碎岩的方式进行扩孔钻进,可使对岩石的扩孔钻进效率得到有效提升,同时在一定程度上还可起到钻具解卡的作用。

[0045] 钻机带动整套回拉扩孔总成高速回转并施加回拉扩孔钻进时适宜的钻压,此时布设在扩孔器 3 上的若干切削具 321 不断地回转切削破碎孔壁周遭的岩土体实现回转切削碎岩方式下的扩孔钻进。有压浆液流进扩孔器 3 的中心通道直至抵达封液接头 4 后被中部隔液板 42 阻隔,同时不断循环着的有压浆液在扩孔器 3 的中心通道内不断积蓄能量并向上累积起来,沿着若干贯通孔 33 从若干空化射流喷嘴 35 的液流入口 351 流入其内腔,并由液流出口 352 高速喷出形成空化射流,可对孔壁周遭的岩土体进行超前(预)冲蚀破碎,以实现辅助扩孔器进行扩孔钻进,可有效提升非开挖管线铺设回拉扩孔钻进时的作业效率。

[0046] 在集成了扭力冲击器 1 提供附加冲击扭力或液动冲击器 2 提供往复冲击载荷作用下的扩孔器 3, 既可实现高效的回转切削碎岩方式下的回拉扩孔钻进, 还可实现冲击回转碎岩方式下的回拉扩孔钻进, 同时辅以空化射流对孔壁周遭岩土体的超前(预)冲蚀破碎作用, 即本实用新型可同时实现上述多种方式相耦合作用下的多工艺回拉扩孔钻进方法, 在此条件下, 随着回拉扩孔钻进地不断进行, 连接于封液接头 4 后部的分动器、钻杆柱(或成品管道)等将一齐随着钻机带动整套本实用新型回拉扩孔钻进并沿着已钻成的钻孔轨迹完成非开挖条件下的管线铺设。

[0047] 第二实施例:

[0048] 如图 3-4、图 5-3 所示, 为本实用新型另一种非开挖铺设管线用扩孔器结构示意图, 第二实施例中的扩孔器 3 整体结构与第一实施例中的扩孔器 3 基本相同, 区别在于, 钻头本体内部偏下的位置处设有用于阻隔其中心通道的底部隔液板 36。这样在使用本实施例的扩孔器 3 时, 无需外接封液接头 4, 直接通过下端连接螺纹 34 连接分动器、钻杆柱(或成品管道)等即可。

[0049] 根据第二实施例, 本实用新型还提供了另一种用于非开挖条件下管线铺设的回拉扩孔总成, 其包括冲击器和扩孔器 3(采用第二实施例的扩孔器 3); 所述扩孔器 3 的一端与所述冲击器之间通过上端连接螺纹 31 密封连接, 所述扩孔器 3 的另一端通过下端连接螺纹 34 连接分动器、钻杆柱(或成品管道)等即可。

[0050] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例, 并不用以限制本实用新型, 凡在本实用新型的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

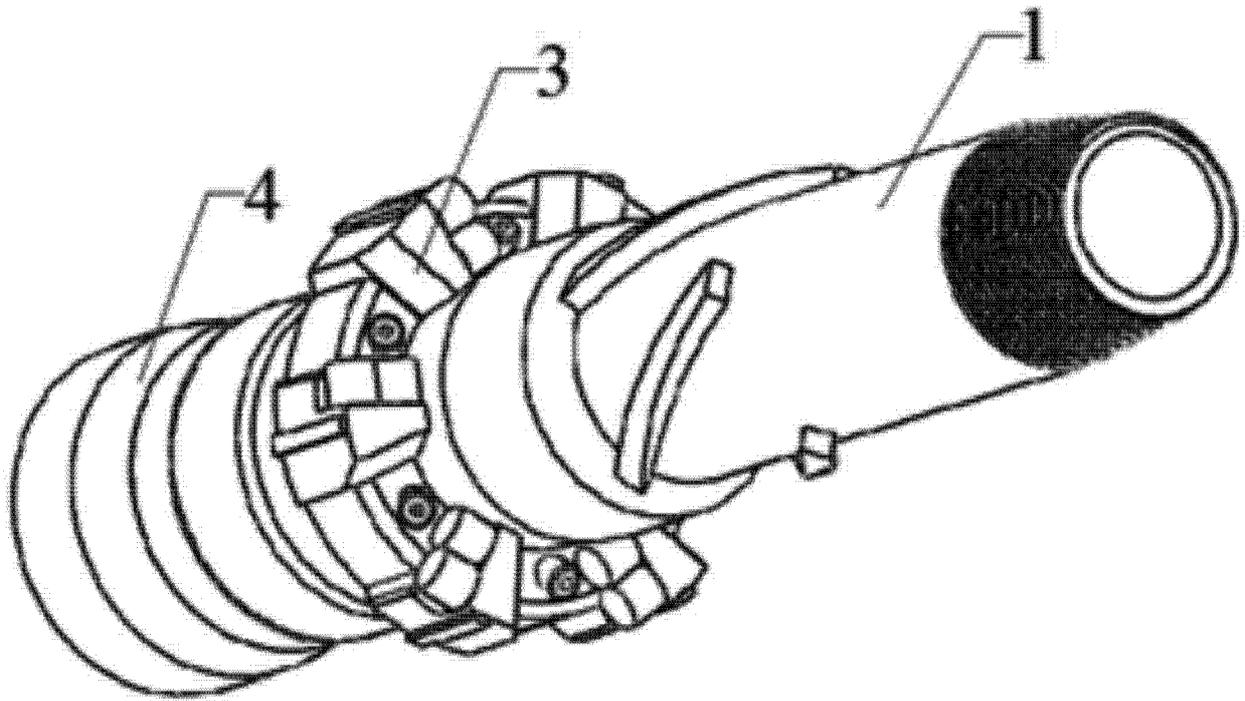


图 1-1

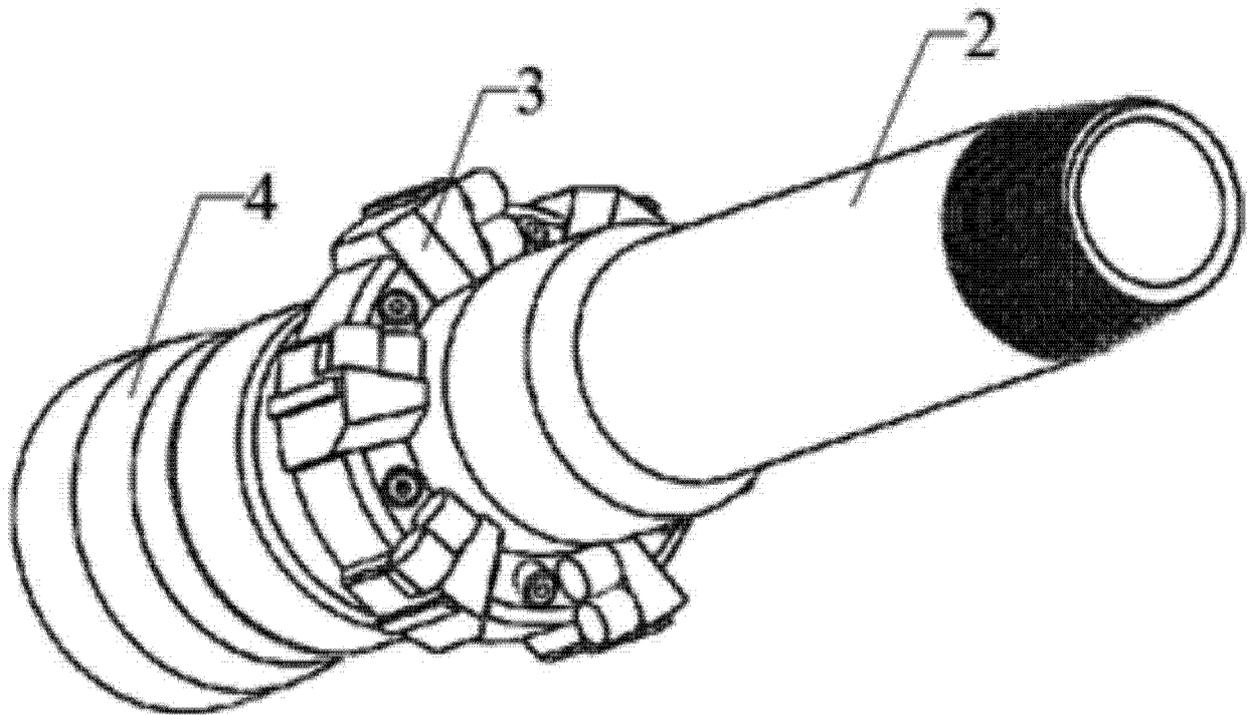


图 1-2

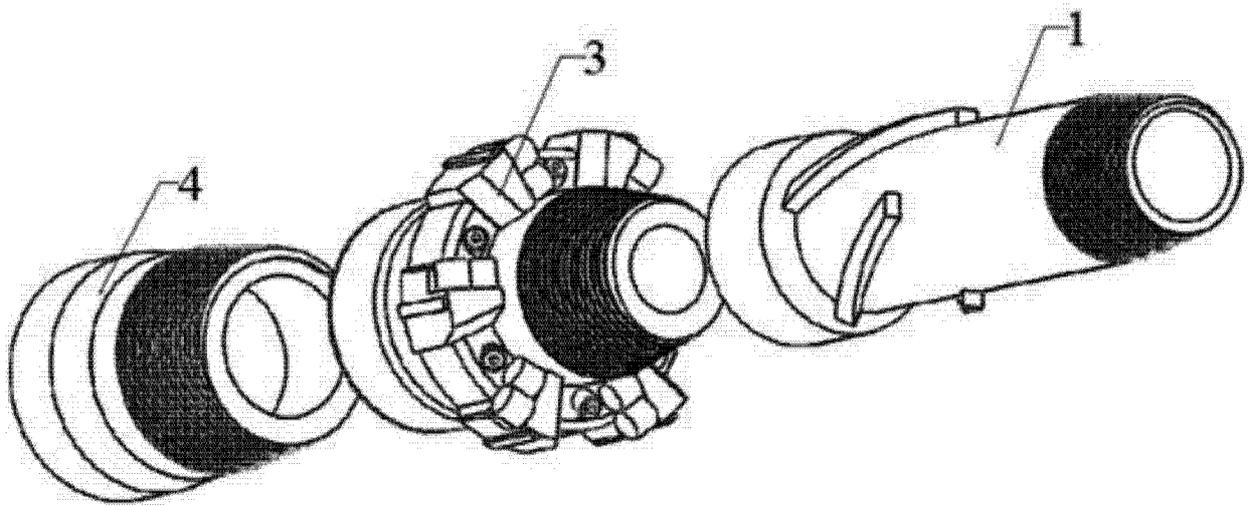


图 2-1

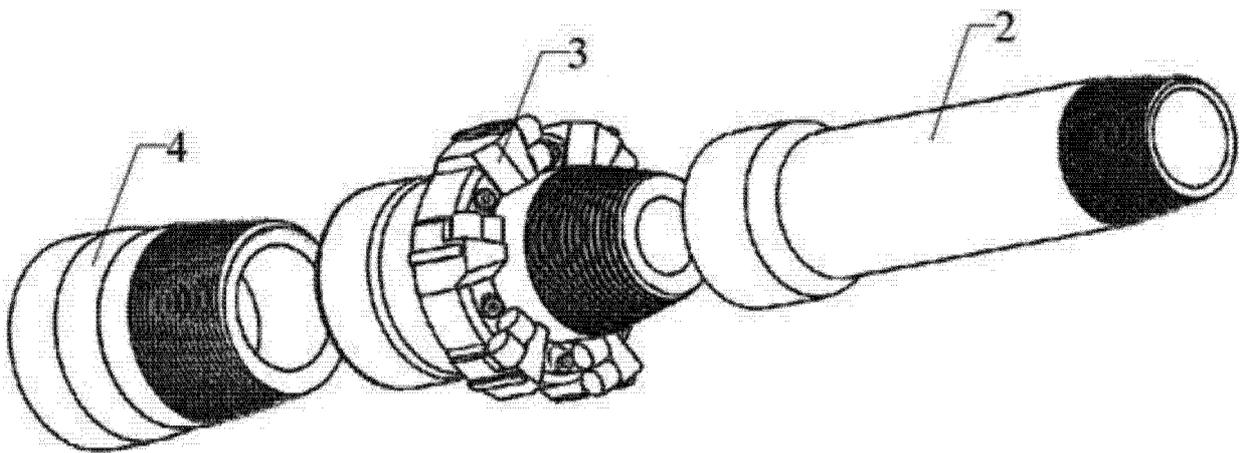


图 2-2

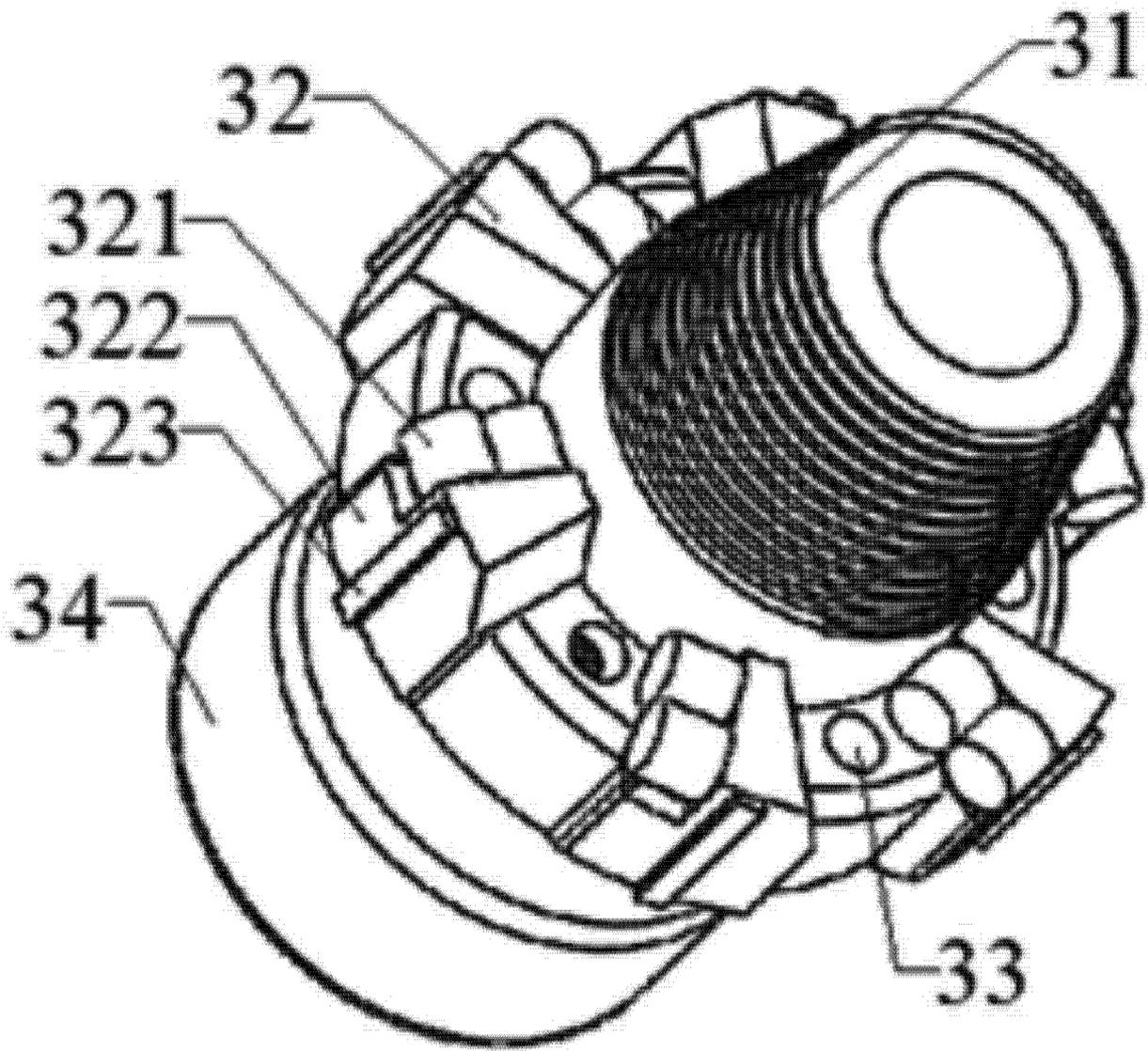


图 3-1

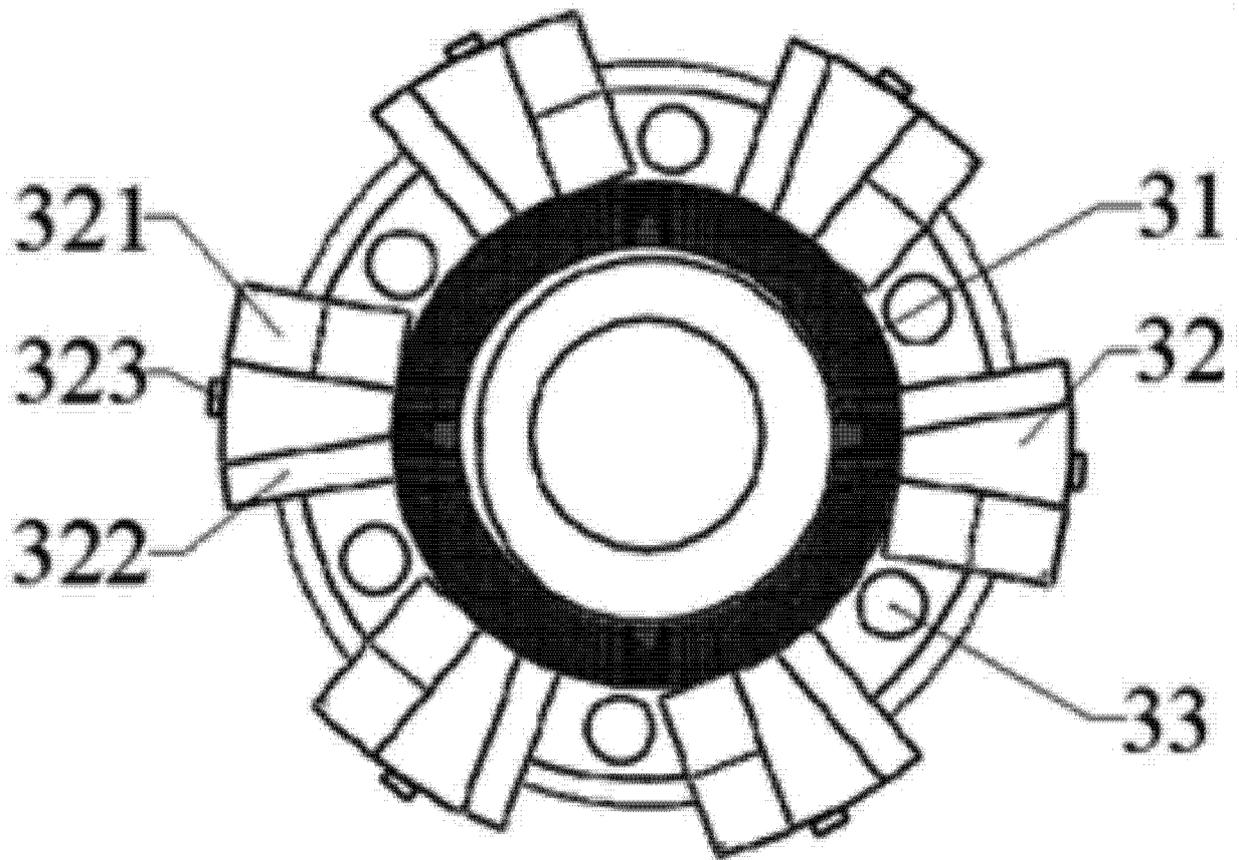


图 3-2

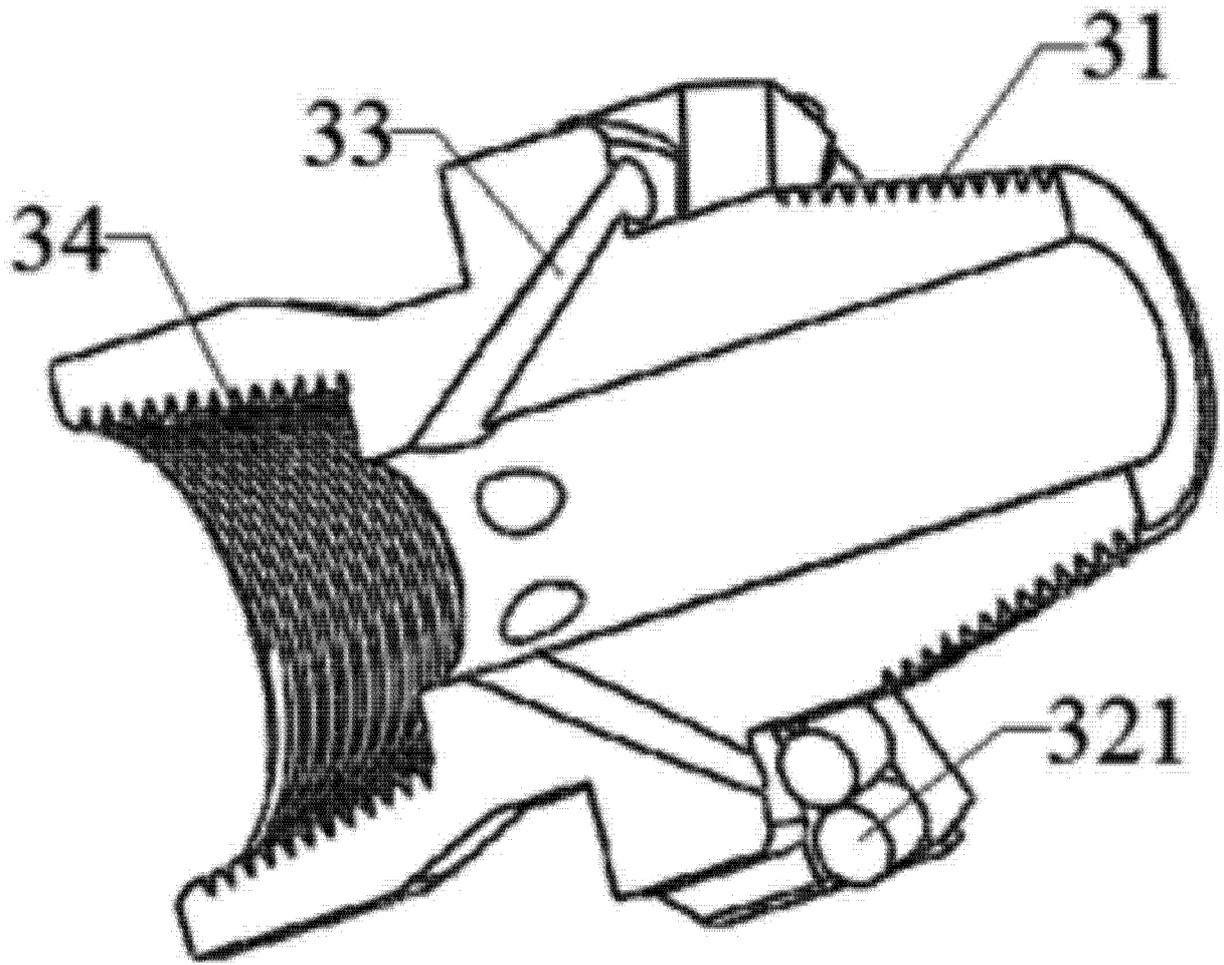


图 3-3

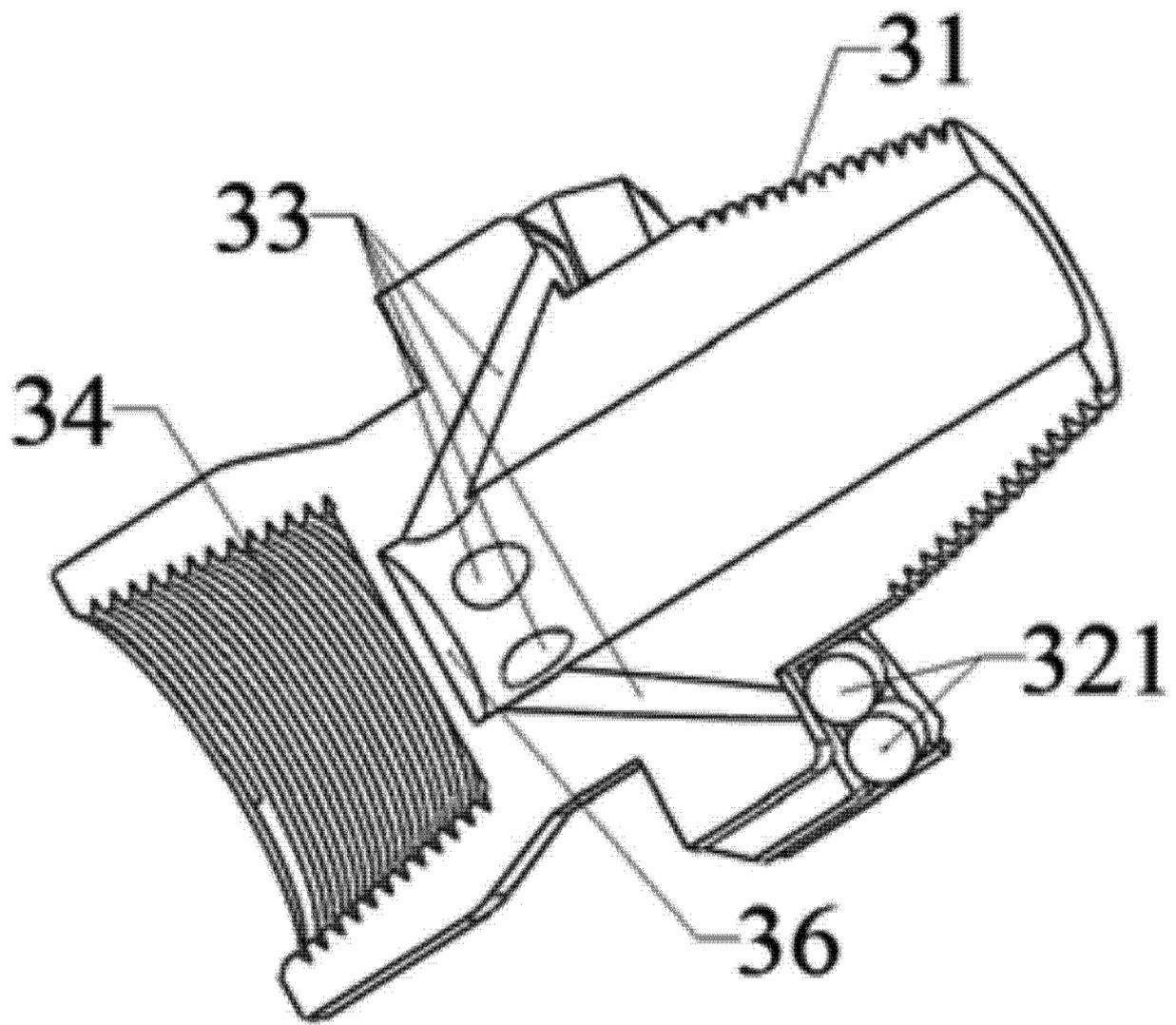


图 3-4

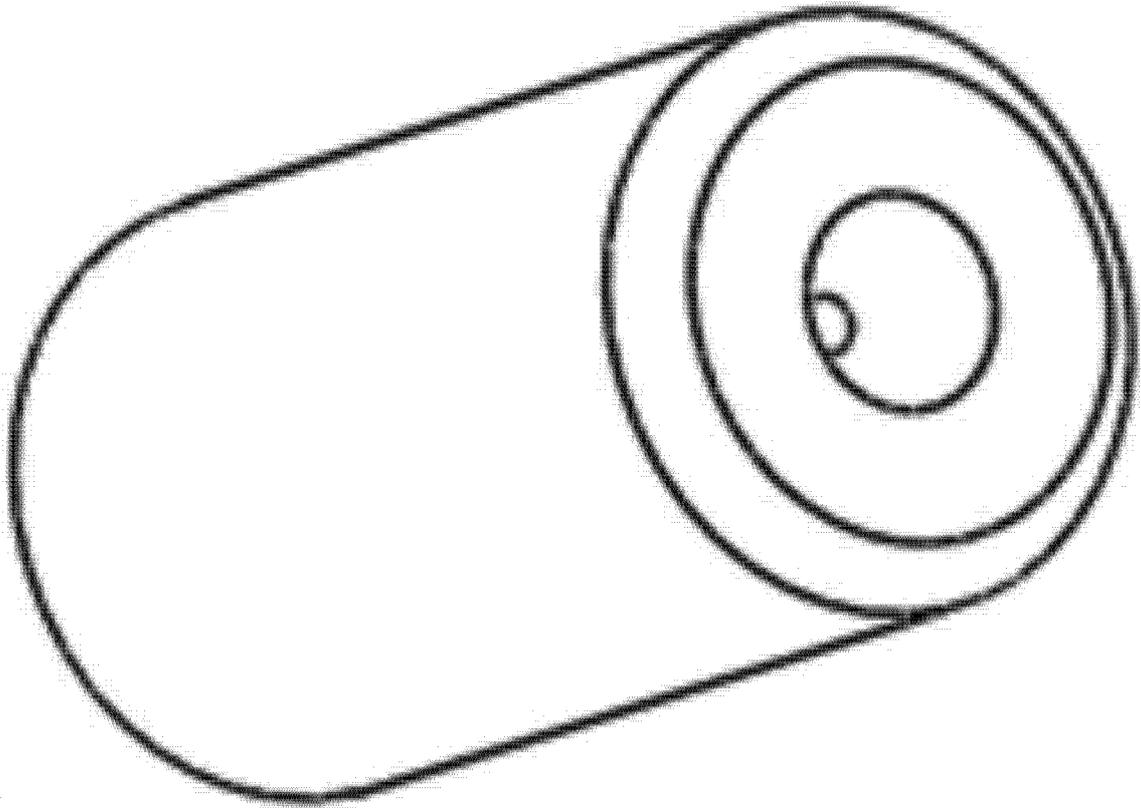


图 4-1

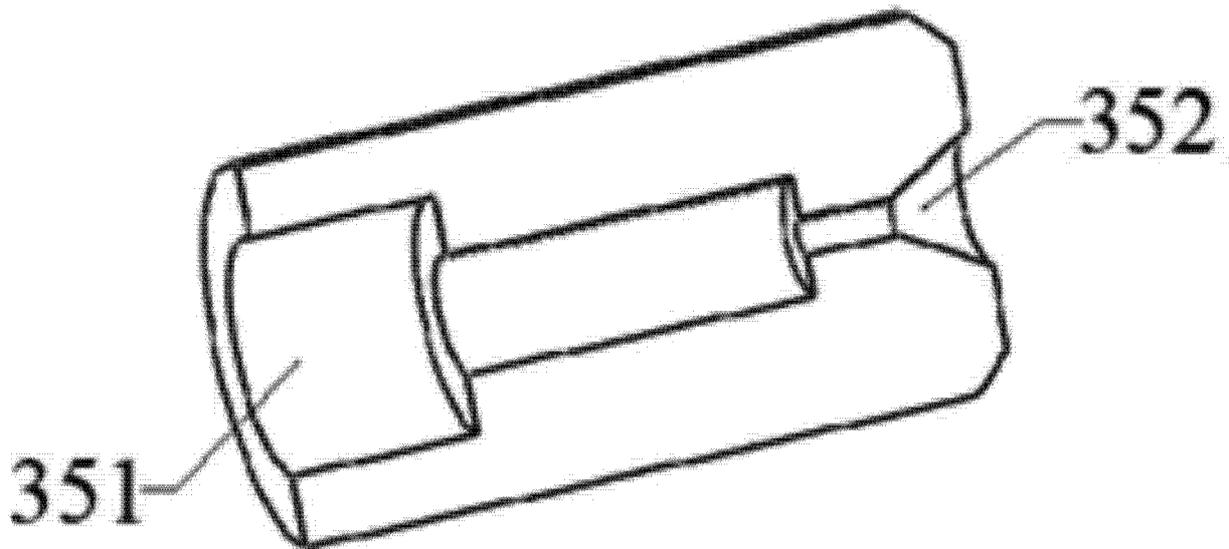


图 4-2

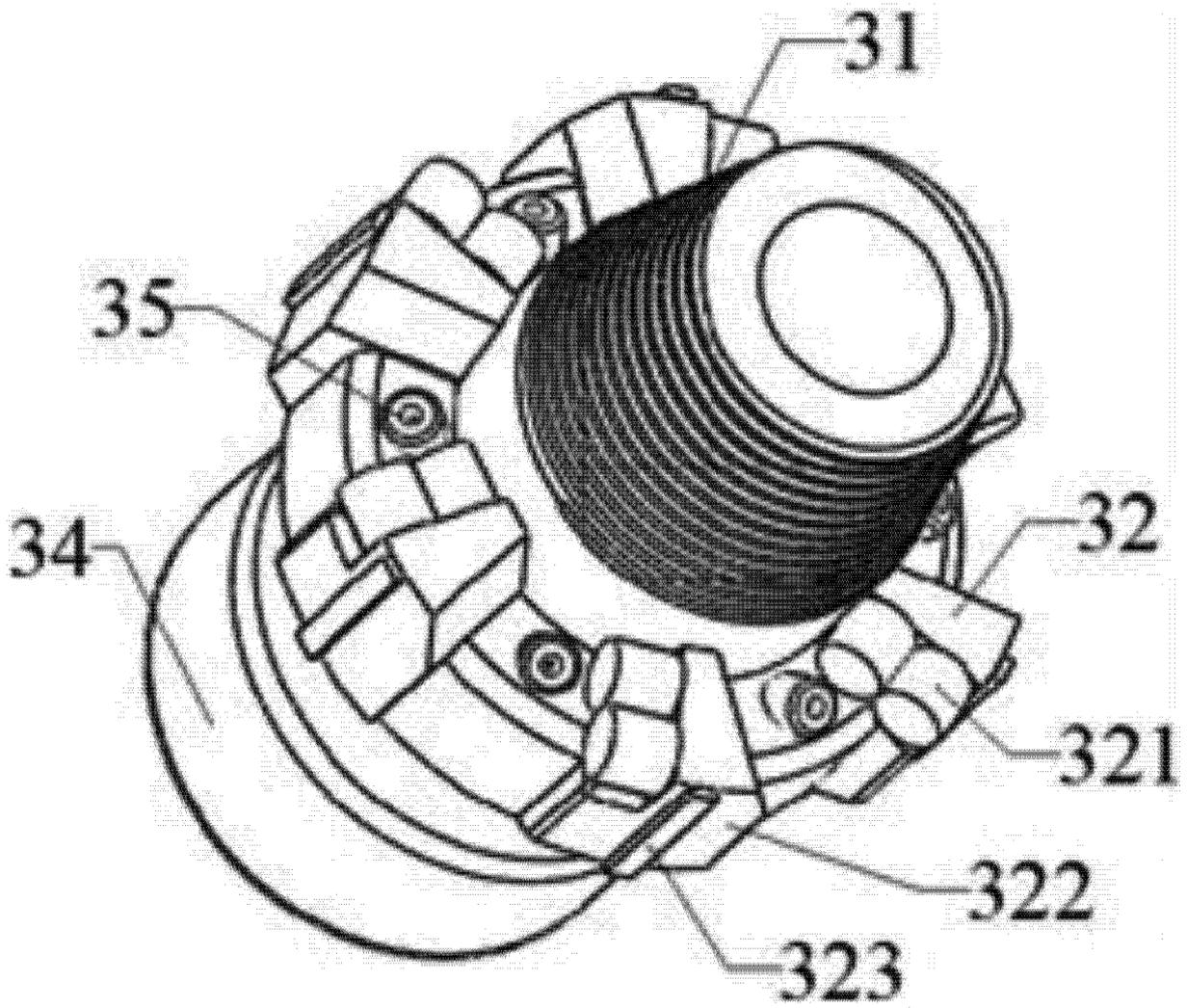


图 5-1

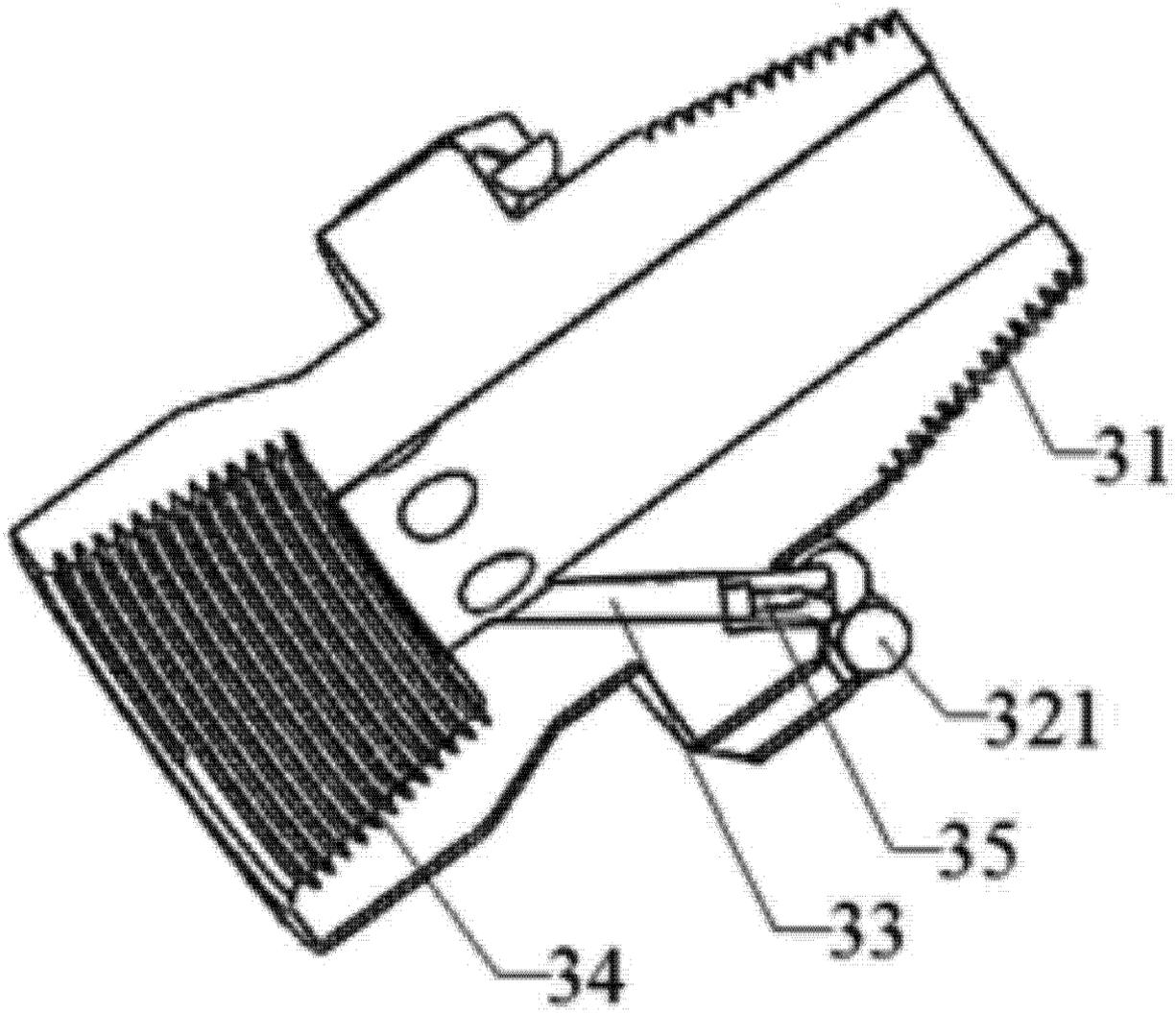


图 5-2

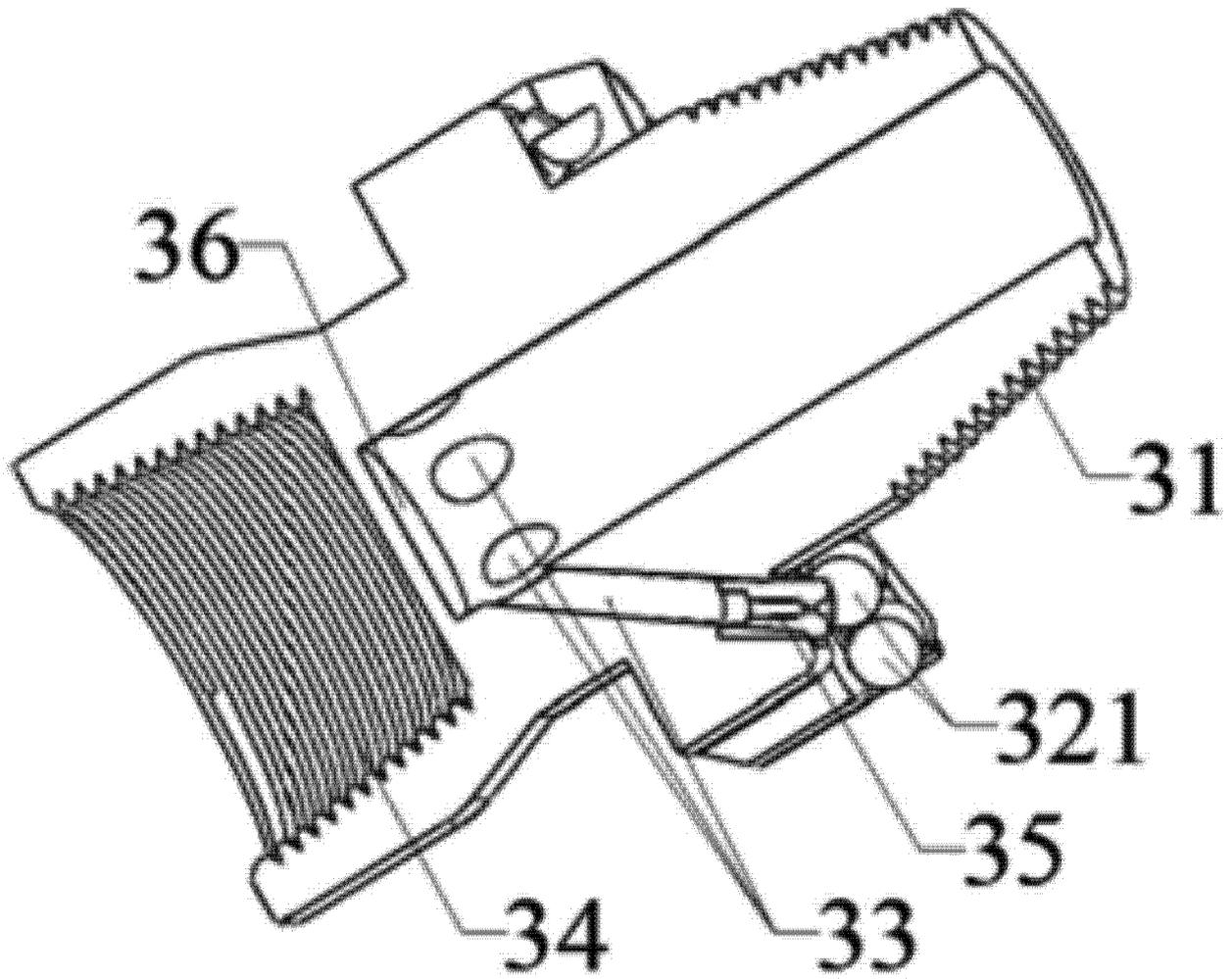


图 5-3

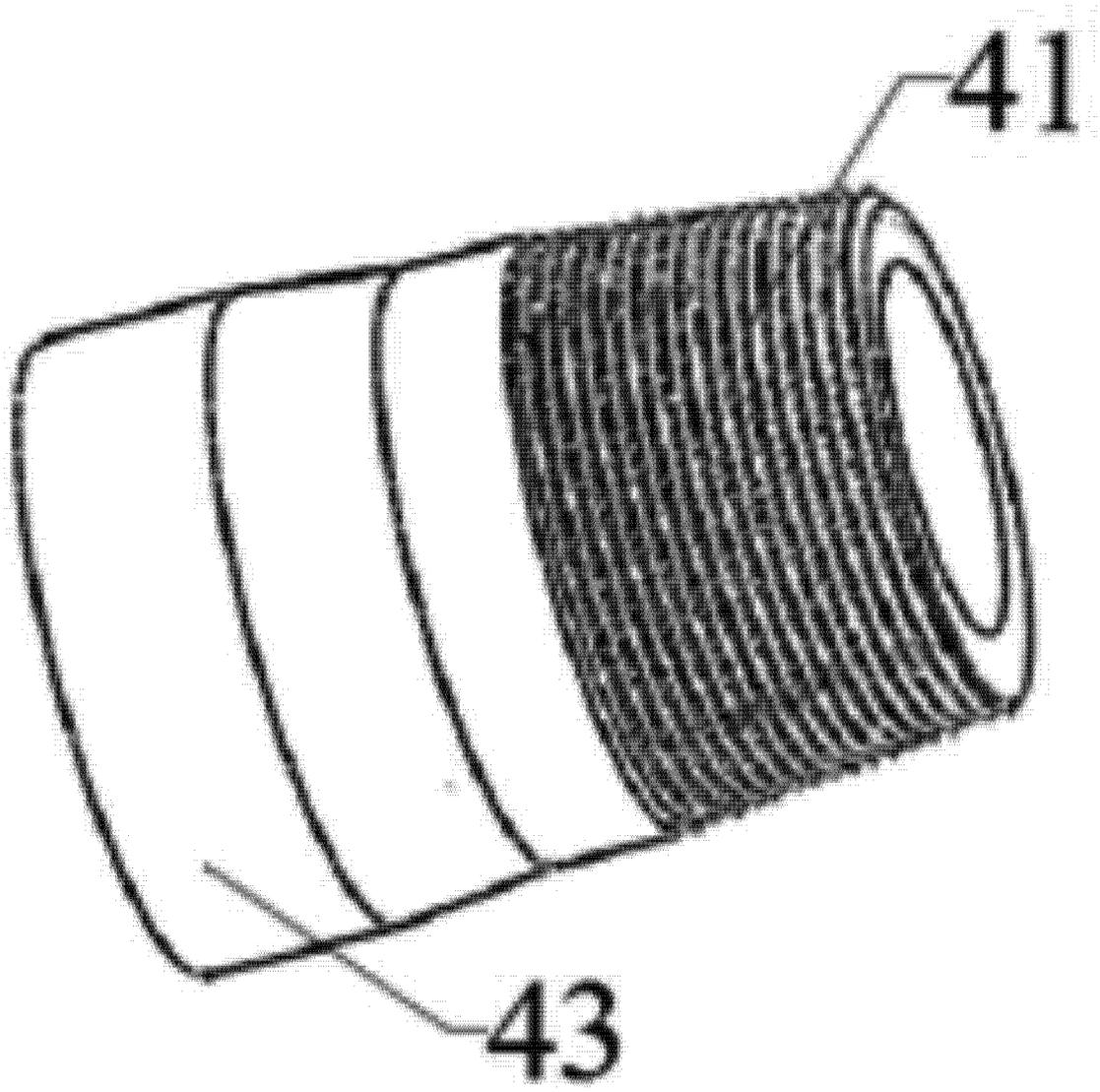


图 6-1

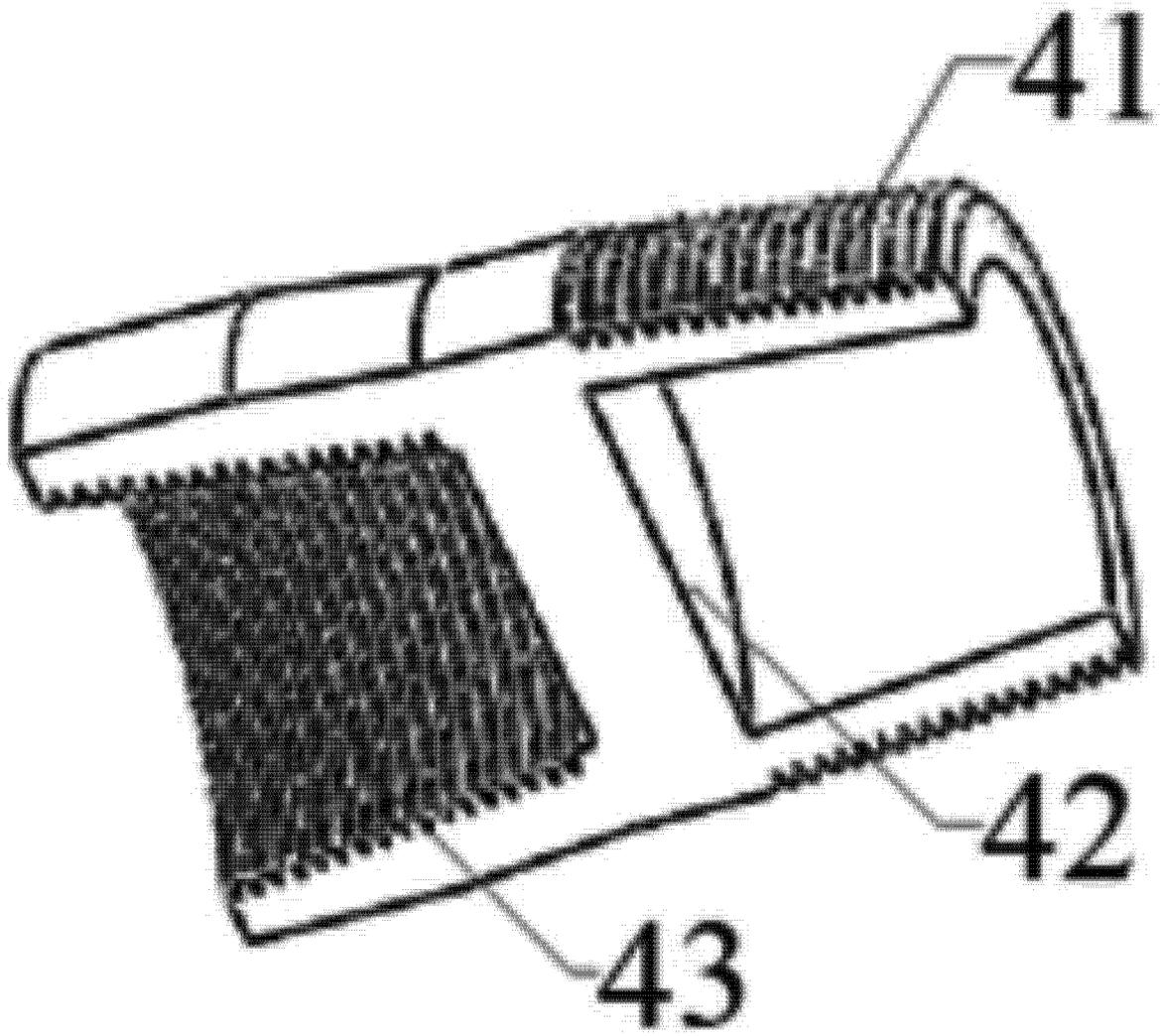


图 6-2

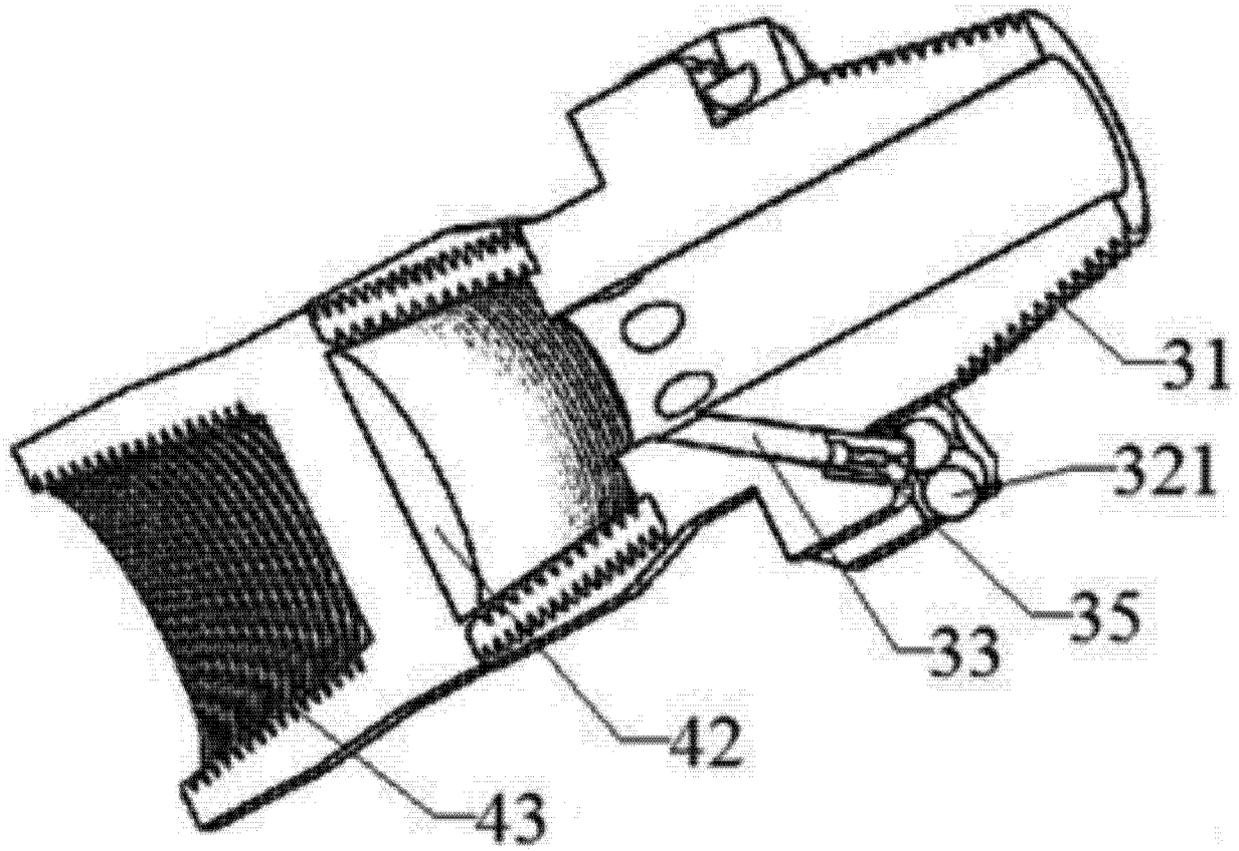


图 7